

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-172599

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

G06F 13/00

H04L 29/08

(21)Application number : 10-350963

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1998

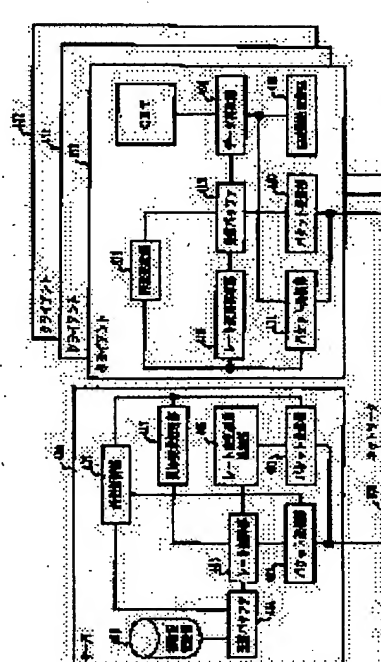
(72)Inventor : OMURA TAKESHI
HORIUCHI YUUKI

(54) MULTICAST STREAM DATA TRANSFER METHOD AND SYSTEM

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transfer method of multicast stream data with reliability by generating a rate change request by uni-cast from a client side corresponding to the free state of a reception buffer and changing the transmission rate of a server side based on the rate change request.

SOLUTION: A rate change request part 413 is provided on the side of a client 470, the free capacity of the reception buffer 412 is monitored and the rate change request corresponding to the free capacity is generated to a server 400 by the uni-cast. In the meantime, a rate change request processing part 406 is provided on the side of the server 400. Then, based on the rate change request generated from the client 470 in such a manner, the transmission rate set in a rate control part 405 is updated. Also, in the case that the server 400 receives the rate change request of the same contents as the rate change request from the other client, the rate change requests are invalidated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-172599

(P2000-172599A)

(43)公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

G 0 6 F 13/00

3 5 3

G 0 6 F 13/00

3 5 3 A

5 B 0 8 9

H 0 4 L 29/08

H 0 4 L 13/00

3 0 7 Z

5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平10-350963
 (22)出願日 平成10年12月10日(1998.12.10)

(71)出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (72)発明者 大村 猛
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72)発明者 堀内 優希
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (74)代理人 100083172
 弁理士 福井 豊明

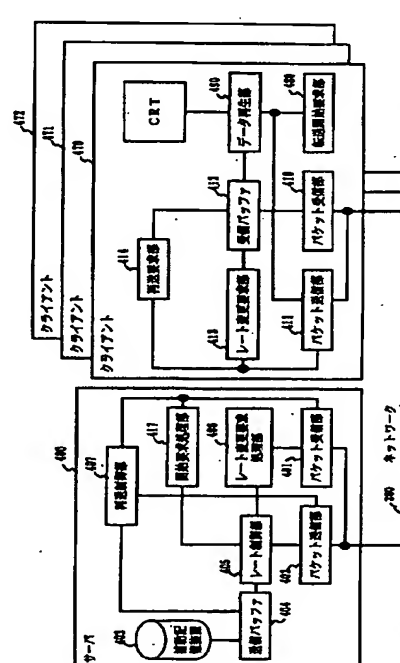
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチキャストストリームデータ転送方法およびシステム

(57)【要約】

【課題】 多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるストリームデータのマルチキャストによる転送方法およびシステムに関するものである。

【解決手段】 クライアント側にレート変更要求部を備えて、受信バッファの空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求をユニキャストでサーバに出すようにする。一方、サーバ側にレート変更要求処理部を備えるようにして、上記のようにクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 2】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 3】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とし、

上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 4】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアントよりユニキャストで上記サーバに送出することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 5】 上記サーバ側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する請求項 4 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 6】 上記サーバは上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する請求項 4 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 7】 更に、上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする請求項 4 ～ 請求項 6 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 8】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記サーバ側で送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応す

るパリティ情報をパリティパケットとして上記クライアントに転送し、該クライアントが上記パリティパケットに基づいて欠落したパケットを復元することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 9】 更に、上記パリティパケットを用いてもパケットの復元が不可能になった場合、上記クライアントより該パケットの再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする請求項 8 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 10】 更に、上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とする請求項 8 または請求項 9 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 11】 更に、上記クライアントで受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアントよりユニキャストで上記サーバに送出する請求項 8 または請求項 9 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 12】 上記サーバ側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する請求項 11 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 13】 上記サーバは上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する請求項 11 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 14】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送シ

ステムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、

上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 15】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 16】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、

上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部

と、
上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部と、
上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 17】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 18】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部と、
上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 19】 更に、上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データ

に対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部を備えた請求項 17 または請求項 18 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 20】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報を生成するパリティ生成部と、

上記クライアントに：上記サーバより送信された上記パリティ情報に基づいて欠落したパケットを復元するパリティ処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 21】 更に、上記クライアントに：上記パリティ情報を用いてもパケットの復元が不可能になった場合、該復元不可能なパケットに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部と、

上記サーバに：上記再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部を備えた請求項 20 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 22】 更に、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部を備えた請求項 20 または請求項 21 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 23】 更に、上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えた請求項 20 または請求項 21 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 24】 更に、上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えた請求項 20 または請求項 21 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 25】 上記請求項 1～13 に記載の各手順をプログラムとして記憶させた記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるデータ転送方法およびシステムに関し、特に、時間的に連続するデータであるストリームデータのマルチキャストによる転送方法およびシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの能力の向上、コンピュータのネットワーク接続の一般化によって、コンピュータネットワークを介してストリームデータのリアルタイムな転送が要求されている。また、サーバより複数のクライアントに同時に同一データを転送するマルチキャストでのデータ転送の要求も高まっている。ここでストリームデータとは、映像、音声などの時間的に連続なデータをいう。このストリームデータは当然パケットに編集されてネットワーク上で転送されるが、このとき、パケットの所定数の集合体単位で扱う場合、あるいはそのような集合体単位に関係なく扱われる場合を問わずここではストリームデータという。

【0003】図 11 は従来のマルチキャストストリームデータ転送システムの一例を示すものである。このシステムはデータを提供する側のサーバ 500 と、データの提供を受ける側の複数のクライアント 508、518、528 とよりなり、その間にネットワーク 507 が介在した構成となっている。複数のクライアント 508、518、528 は全く同じ構成である。以下、図 11 に基づいて従来のシステムについて、その動作とともに更に

説明する。クライアント 508、518、528 に関しては全く同じ構成であるため、以下クライアント 508 を例に説明する。

【0004】サーバ 500 は、以下のように構成される。すなわち、以下に説明するように、クライアント 508 側からストリームデータの転送開始要求が出されると、該要求はパケット受信部 501 を介して開始要求処理部 516 に渡され、該開始要求処理部 516 がレート制御部 505 を起動することになる。該レート制御部 505 はハードディスク等の補助記憶装置 503 よりストリームデータを読み出して、一旦送信バッファ 504 に蓄積する。

【0005】上記レート制御部 505 には、クライアント 508 の再生レートとネットワークの転送可能容量に応じて予め所定の送出レートが設定されており、送信バッファ 504 に蓄積されたストリームデータは該レート制御部 505 の制御に基づいて上記所定の送出レートで読み出されてパケット送信部 502 に転送され、該パケット送信部 502 では該ストリームデータをパケットに組み込んでネットワーク 507 にマルチキャストで送出することになる。

【0006】一方、クライアント 508 は以下のようになっている。すなわち、ネットワーク 507 より受信したデータパケットはパケット受信部 509 に受け取られ、ここでパケットが解かれて受信バッファ 511 に順次蓄積される。データ再生部 512 は上記のように受信バッファ 511 に蓄積されたデータを順次所定の再生レートで読み出して表示装置に渡すようになっている。

【0007】転送の開始を制御するために、クライアント 508 側に転送開始要求部 517 が備えられ、オペレータの指示に従って、この転送開始要求部 517 が転送開始要求を出す。この転送開始要求はパケット送信部 510 に渡され、ここで転送開始要求パケットに編集され、ネットワーク 507 を介してサーバ 500 に転送される。これによって、サーバ 500 の開始要求処理部 516 が上記したようにレート制御部 505 を起動してデータ転送が開始されることになる。

【0008】以上の動作を繰り返しサーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、一般にコンピュータネットワークは該ネットワークの状態によってある程度のパケット落ちが発生し、また、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等で受信バッファのあふれが発生した場合にはデータ欠落が発生する。

【0009】そこで、上記従来のシステムにおいても、データが欠落した場合の補償をすることがなされている。

【0010】すなわち、まず、クライアント 508 の欠落率報告部 513 が受信バッファ 511 を常時監視するようにしておき、データ欠落が発生したときにデータ欠

落率の報告をパケット送信部に渡す。ここで、サーバ500のアドレスと送出レート変更要求パケットである旨の識別子と上記欠落率が載せられたレート変更要求パケットを作成し、ネットワークに送出する。

【0011】このように送出されたレート変更要求パケットはサーバ500のパケット受信部501に受け取られ、ここで、レート変更要求パケットである旨の判別がなされてレート変更部506に渡される。このレート変更部506には、例えば上記レート変更要求パケットに含まれる上記クライアント508での欠落率に応じた送出レートがテーブルとして備えられており、レート変更部506は該テーブルを参照して新たな送出レートを決定し、該送出レートをレート制御部505に転送する。これによって、レート制御部505は送出レートを下げて（あるいは上げて）送信バッファ504からストリームデータを読み出しパケット送信部502に渡すことになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のストリームデータ転送システムでは、上記のようにクライアント508がデータの欠落を検出してからはいじめてサーバ500からの送出レートを下げるという手順で処理されているため、一旦欠落したデータの再生はできなくなり、更に、欠落が生じた状態のデータを再生した場合には画像の乱れや音の途切れが発生するという欠点を有していた。

【0013】尚、ストリームデータ以外の例えばテキストデータをサーバ500からクライアント508に転送する方法として、図12に示すような方法がある。すなわち、所定サイズ単位のデータ“Data”がサーバ500からクライアント508に転送される毎に確認信号“Ack”がクライアント508からサーバ500に返えされ、該確認信号“Ack”を受けてサーバ500が新たなデータ“Data”を送出するようになっている。

【0014】この方法でストリームデータを転送すると、クライアント508はデータ抜けのデータを受け取ると確認信号“Ack”を返さないことになり、サーバは次のデータ“Data”を送出できなくなる。この状態になると、例えば所定時間T0が経過するまで次のデータは転送されないの、受信バッファ511にデータ欠乏が発生することになり、画像が止まったり、乱れたりする。

【0015】本発明は、上記従来のストリームデータ転送システムの欠点に鑑みて提案されたものであって、クライアントのバッファにデータ欠落が発生する前にサーバからの送出レートを下げ、また、たとえクライアントのバッファにデータが欠落した場合であっても、該欠落データを再送したり復元することによって、より信頼性のあるマルチキャストストリームデータ転送方法およびシステムを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は以下の手段を採用している。まず、本発明が適用されるマルチキャストストリームデータ転送システムは、以下のサーバ400と、クライアント470、471、472、…を備えた構成となっている。上記サーバ400は、記憶手段（図1上では補助記憶装置403と送信バッファ404）よりレート制御部405の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケット送信部402でパケットに編集してネットワーク300を介して上記クライアント470、471、…にマルチキャストで転送するとともに、上記クライアント470、471、…よりの要求をパケット受信部401で受けて必要な処理をする。

【0017】また、上記クライアント470（クライアント471、…も同様）は、上記サーバ400よりネットワーク300を介して所定の送出レートで送出されるマルチキャストストリームデータをパケット受信部410で受信して受信バッファ412に一旦蓄積して再生するとともに、上記サーバ400に対する必要な指示をパケット送信部411より送出する。

【0018】上記システムにおいて、本発明は上記受信バッファ412の空き状態に対応してクライアント470側よりユニキャストでレート変更要求を上記サーバ400に出し、該レート変更要求に基づいて上記サーバ400側の送出レートを変更するようにする。

【0019】具体的には、クライアント470側にレート変更要求部413を備えて、受信バッファ412の空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求をユニキャストで上記サーバ400に出すようにする。一方、上記サーバ400側にレート変更要求処理部416を備えるようにして、上記のようにクライアント470側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新するとともに、上記サーバ400が他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とする構成とする。

【0020】これによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなり、上記サーバの負荷上昇を抑えつつ、上記レート変更ができることになる。

【0021】また、上記パケット受信部410で受信されたストリームデータの欠落に対応してクライアント470側より出される再送要求に基づいて、サーバ400側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにもする。

【0022】具体的には、クライアント470側に再送要求部414を備え、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバ400にユニキャストで再送

要求を出すようにする。一方、サーバ400側に再送制御部407を備えて上記再送要求に基づいて、欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とするようにする。

【0023】これによって、たとえデータ欠落が発生しても、上記サーバ400とネットワーク300の負荷上昇を抑えつつ、該欠落を補完できることになる。

【0024】また、上記クライアント470で受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアント470よりユニキャストで上記サーバ400に送出することもできる。

【0025】この場合、上記サーバ400側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開するようにする。あるいは、上記サーバ400が上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開するようにすることができる。

【0026】具体的には、上記サーバ400に、あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部420を、上記クライアント470に、受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバ400に送出する受信応答部421を備える構成とする。

【0027】あるいは、上記サーバ400に、あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部420と、上記クライアント470に上記受信応答部421を備える構成とする。

【0028】よって、上記受信応答部421が受信パッ

ファ412の空きを監視し、上記所定数のパケットを受け取れるだけの空きがない場合には上記受信応答の送信を空きができるまで待つことによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなることになる。

【0029】また、上記サーバ400側で送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報をパリティパケットとして上記クライアント470に転送し、該クライアント470が上記パリティパケットに基づいて欠落したパケットを復元することもできる。

【0030】具体的には、上記サーバ400に、送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報を生成するパリティ生成部430と、上記クライアント470に、上記サーバ400より送信された上記パリティ情報に基づいて欠落したパケットを復元するパリティ処理部431を備える構成とする。

【0031】これによって、たとえデータ欠落が発生しても該欠落に対応するデータを再送することなく補完できることになる。

【0032】本発明は、上記レート変更処理に係る構成、上記再送処理に係る構成、上記パリティ処理に係る構成、上記受信応答処理に係る構成についてそれぞれ単独で使用することも可能である。更に、上記各処理を併用する構成とすることも可能である。また、上記各処理に係る構成をすべて備え、ストリームデータの転送に要求される信頼性等に応じて使用する機能を選択するように構成することも可能である。

30 【0033】

【実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの1実施例を示すものであり、以下図1に基づいて本発明のシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0034】本システムはサーバ400と複数のクライアント470、471、472がネットワーク300で結ばれている点は上記従来のシステムと全く同様である。また、複数のクライアント470、471、472は全く同じ構成であるため、以下クライアント470を例に説明する。

40

【0035】オペレータがキーボード、あるいはカーソル等の入力手段と画面を用いて特定のファイルの転送指示を出すと、クライアント470の転送開始要求部480が開始要求をパケット送信部411に通知し、これを受けて、パケット送信部411は図6(d)に示すように発信元アドレス①、送信先アドレス②、パケット種別識別子（転送開始要求）③、ファイルを特定する事項（ファイル名あるいはファイル番号）⑦、更に必要に応じて以下に説明する転送開始位置番号⑧を載せた転送要求パケットをネットワーク300に送出する。

50

【0036】上記転送開始位置番号とは、後述するようにサーバ400側のレート制御部405で生成され、パケット送信部402で送信されるデータパケットに付されるパケット番号とは別の当該データのファイル上の位置を示す番号であって、後述する再送処理に必要となる。すなわち、図4に示すように上記指定されたファイルFを特定のバイト単位〔例えば1パケット相当のバイト数（例えば1Kb）〕で区切って形成したセクションに、順次割り振った番号（fのサフィックスを付して表している）の中の読み出し開始位置に相当する番号であって、ファイルの先頭から読み出すときは、該番号はもちろん0であるが、途中から読み出すときは該当位置に対応する番号を示すことになる。もともと、オペレータは例えば先頭から読み出し開始位置に対応する迄の時間等オペレータの理解できる数値で当該転送開始位置を指定し、該数値を上記転送開始要求部480が上記のセクションの番号に変換することになる。もともと、この位置番号は後述する再送処理をする場合には上記データパケットに載せる必要があるが、再送処理をしない場合には上記データパケットに載せる必要はないことになる。

【0037】このようにネットワーク300に送出された転送要求パケットはサーバ400のパケット受信部401に受け取られて、ここで上記パケット識別子③より転送要求パケットである旨の判断がなされ開始要求処理部417に転送される。これによって、開始要求処理部417では上記のように特定されたファイル名、ファイル番号等のファイルを特定する事項⑦、および転送開始位置番号⑧をレート制御部405に渡し、該レート制御部405を起動する。これによって、該レート制御部405は補助記憶装置403の上記転送開始位置番号⑧に対応するアドレスよりストリームデータを順次読み出して送信バッファ404に一旦蓄積する。

【0038】上記レート制御部405には、以下に説明するクライアント470の再生レートとネットワーク300の伝送可能容量に依存して決定される送出レートが設定されており、上記のように送信バッファ404に蓄積されたストリームデータは該送信バッファ404から上記の送出レートで読み出されてパケット送信部402に転送される。パケット送信部402ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク300に送出する。このデータパケットには、図6(a)に示すように、発信元アドレス（サーバ400のアドレス）①、受信先マルチキャストアドレス②、データパケットである旨のパケット識別子③、データサイズ④、パケットの順序を表すパケット番号⑤がヘッダ部に載せられ、実データがそれに続くようになっている。

【0039】尚、再送処理機能を持たせる場合には、上記パケット番号とは別にレート制御部405で形成されるファイル上の位置が特定出来る情報、例えば図4を用

いて上記に説明したファイルを所定量のデータブロックで区切ったときのセクションの番号（位置番号）をパケットのヘッダに載せるようにする。ファイルを該ファイルの先頭から読み出すときであって、上記1セクションの容量単位が1パケットの容量単位と一致するときには上記パケット番号と当該位置番号は一致することになるが、両者の容量が異なるとき、あるいは上記のようにファイルの途中から読み出すときには一致しないことになる（図5参照）。

10 【0040】上記のようにネットワーク300に送出されたデータパケットはクライアント470のパケット受信部410に受け取られ、ここでパケット種の識別子③よりデータパケットである旨の判別がなされるとともに、上記パケット番号とパケットサイズを参照して、受信バッファ412の所定のアドレスに書き込むようにする。

20 【0041】ここで、パケット受信部410は上記のようにサーバ400側のパケット送信部402で付されたパケット番号⑤を管理しており、何らかの原因でパケット受信部410に順次到達するパケットのパケット番号が前後しても、当該パケット受信部410で順番が整理されるようになっている。

30 【0042】また、パケットの欠落なく転送されてきたストリームデータは、各パケット番号に対応して図5(a)に示すように受信バッファ412に隙間無く書き込まれるようになる。ところが、パケットに欠落があった場合には図5(b)に示すように、該欠落パケットのデータサイズだけ受信バッファ412上に空白をあけてストリームデータが書き込まれるようになる。尚、図5においてpのサフィックスが付された番号はパケット番号であり、fのサフィックスが付された番号はファイル上の位置番号であり、後に説明するように、再送処理をする場合はクライアント470のパケット受信部410は、上記のようにパケット番号を管理するとともに、上記ファイル上の位置番号をも管理する機能をも持つようにする。

40 【0043】尚、図5においてパケット番号は0から順次インクリメントしているが、ファイル上の位置番号は途中から（300番目から）始まっている例を示している。すなわち、ファイルを先頭からではなく、途中から読み出す場合に相当する。

50 【0044】このように受信バッファ412に書き込まれたデータはデータ再生部490により所定の再生レートで読み出されて再生されるようになっている。再生レートは画像種によっては時間的に変動することがあるが、上記送出レートと再生レートは均衡を保つように設定される必要があることはもちろんである。また、このとき受信バッファ412にデータがない状態でデータ再生部490が受信バッファ412をアクセスする状態を回避する必要があるところから、該受信バッファ412

に一定量のデータが蓄積された状態から再生開始がなされるようにする。

【0045】以上の動作を繰り返すことによって、サーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、上記の処理はファイル上の位置を特定する情報（位置番号）に関する記述を除いて従来のシステムにおける手順と全く同じである。

【0046】上記において、サーバ400側のパケット送信部402の送出レートとクライアント470側のデータ再生部490の再生レートが平衡している場合には、受信バッファ412の空きは一定に保たれることになる。ところが、クライアント470の処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等に起因して受信バッファ412の空き容量が減少する場合があります。この状態が継続すると、受信バッファ412がオーバフローになることになりデータ欠落が発生する。そこで、以下のようにサーバ400側の送出レートを変更する処理を行う。

【0047】すなわち、クライアント470のレート変更要求部413は受信バッファ412の空き容量を常に監視しておき、受信バッファ412の空き容量が所定の設定値（例えば空き容量が20%）より減ったことを検出したとき、送出レートを下げることが要求するレート変更要求を要求レートとともにパケット送信部411に通知する。このレート変更要求通知を受けたパケット送信部411は図6(b)に示すように、発信元アドレス（クライアント470のアドレス）①、送信先アドレス（サーバ400のアドレス）②、レート変更要求である旨のパケット識別子③、要求レート⑥を組み込んだレート変更要求パケットをネットワーク300に送出する（図2、ステップS21→S22→S25参照）。

【0048】サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、その内容をレート変更要求処理部406に渡す。これによってレート変更要求処理部406は新しい送出レートをレート制御部405に渡して送出レートを下げる要求を行い、レート制御部405は送出レートを下げて送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0049】このように、データパケットの送出レートを下げると、受信バッファ412の空き容量は次第に増えることになるが、この状況も、上記レート変更要求部413に監視されており、該空き容量が所定値（例えば80%）以上に増加すると上記レート変更要求部413は送出レートを上げるレート変更要求をパケット送信部411に通知し、該通知を受けてパケット送信部411は上記と同様の処理を行いレート変更要求パケットを作成しネットワーク300へ送信する（図2、ステップS23→S24→S25参照）。

【0050】サーバ400のパケット受信部401がネットワーク300からパケットを受け取り、上記の送出レートを低くする場合のレート変更と同様、レート変更要求処理部406が要求された送出レートをレート制御部405に渡すことによって、該レート制御部405は増加された送出レートでの送出を行うことになる。

【0051】このように動作することによって、クライアント470の受信バッファ412がオーバフローする前にストリームデータの転送レートが下げられるためにデータの欠落が発生しなくなるとともに、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されたストリームデータが欠乏する前にストリームデータの送出レートが上げられるため、ストリームデータが欠落なく受信バッファ412に蓄積されることになる。

【0052】尚、上記の例ではクライアント470側で送出レートを決定するようになっているが、クライアント470からはレート変更要求と受信バッファ412の空き容量（例えば%で表した空き容量）のみを出力し、実際の送出レートはサーバ400側のレート変更要求処理部406で上記空き容量に対応する送出レートを決定してレート制御部405に設定するようにしてもよい。

【0053】また、上記の説明では受信バッファ412の空き容量が所定値以下になったときに送出レートを下げ、所定値以上になったときに送出レートを上げるようにしているが、別の方法として、受信バッファ412の空き容量が所定値以下（例えば20%以下）になったときに送出レートを0にして、サーバ400よりの送出をストップするようにし、所定値以上（例えば80%以上）になったときに送出レートを所定の値に戻すようにしてもよい。

【0054】なお、上記のように上記レート変更要求をユニキャストで上記サーバ400に送出しているのが、この場合該サーバ400は複数のクライアント470、471、472から複数のレート変更要求を受け取ることになるが、上記サーバのレート変更要求処理部406は、同一内容のレート変更要求に関しては、このうち最初に受信したレート変更要求を有効にし、その内容をレート制御部405に通知する。

【0055】例えば、上記クライアント470およびクライアント471から、同一内容のレート変更要求を上記所定時間内に受けた場合（ここでは、上記クライアント470からのレート変更要求が先であるとする）、上記レート変更要求処理部406は上記クライアント470からのレート変更要求を有効にし、上記クライアント471からのレート変更要求は無効として扱う。これによってレート変更要求処理部406は上記クライアント470からのレート変更要求に基づいて新しい送出レートをレート制御部405に渡して、レート制御部405は新しい送出レートにより送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に通知す

ることになる。

【0056】以上のように送出レートを調整したも、何らかの原因、例えばネットワーク300の状況によってはデータパケットの欠落が発生することがあり、また、ノイズ等の外的な要因によってもデータパケットの欠落が発生することがある。

【0057】そこで、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されるストリームデータに図5(b)に示すような欠落ができるか否かを、再送要求部414が検出するようになっている。現実には再送要求部414は10 パケット受信部410を常時監視しており、上記ファイル上の位置番号(図5上fのサフィックスが付されている)に欠落があったとき、その前後の位置番号より欠落パケットに対応する位置番号を算出する。このように算出された位置番号は、データの再送を要求する再送要求とともにパケット送信部411に通知される。

【0058】パケット送信部411では、上記再送要求を受けて発信元アドレス(クライアント470のアドレス)①、送信先アドレス(サーバ400のアドレス)②、パケット種別識別子(再送要求)③、再送要求に係る位置番号④、および再送されるデータのサイズ⑤を載せた図6(c)に示す再送要求パケットをネットワーク300に送出する(図3、ステップS31→S32→S33参照)。

【0059】このようにネットワーク300に送出された再送要求パケットは、サーバ400のパケット受信部401に受け取られ、ここで、再送要求パケットである旨の判断がなされ、該パケットの内容が再送制御部407に通知される。これによって、再送制御部407は再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0060】パケット送信部402は通常の前データ転送と同様、受け取ったデータを、図6(a)に示すデータパケットに組み込んでネットワーク300へ送出する。

【0061】上記したように、パケット受信部410は受信バッファ412に蓄積されているデータに対応するパケット番号と上記ファイル上の位置番号を管理している。この状態で、パケット受信部410にデータパケットが受け取られると、当該パケットに付された上記ファイル上の位置番号より、格納すべき受信バッファ412上のアドレスを演算して、データが欠落したアドレスに挿入するようになっている。

【0062】このように動作することによって、ネットワークでのパケット落ちが発生した場合でも高速に再送を行うことができるためデータの欠落が発生しないことになる。

【0063】なお、上記のように上記再送要求をユニキャストで上記サーバ400に送出しているため、この場合該サーバ400は複数のクライアント470、47

1、472から複数の再送要求を受け取ることになるが、上記サーバの再送制御部407は、同一パケットの再送要求に関しては、このうち最初に受信した再送要求を有効とする。

【0064】例えば、上記クライアント470およびクライアント471から、同一パケットの再送要求を上記所定時間内に受けた場合(ここでは、上記クライアント470からの再送要求が先であるとする)、上記再送制御部407は上記クライアント470からの再送要求を有効にし、上記クライアント471からの再送要求は無効として扱う。これによって再送制御部407は上記クライアント470からの再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に通知することになる。

【0065】尚、上記の説明においては、ファイル上の位置が特定出来る情報として上記位置番号を用い、該位置番号をパケットのヘッダに載せる構成で説明を行っているが、これに代えてファイル上の位置が特定出来る情報としてストリームデータ内での時間を用い、該時間をパケットのヘッダに載せる構成とすることも可能である。

【0066】更に、上記のようなファイル上の位置が特定出来る情報をパケットのヘッダに載せる構成に代えて、上記再送制御部407において、転送対象のデータに対応するパケット番号から該データのファイル上の位置が特定出来る情報を管理することとし、上記クライアント470の再送要求部414が上記パケット番号を含む再送要求を行う構成とすることも可能である。

【0067】以上のように本実施の形態の前データ転送方法によれば、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等が発生してもデータの欠落が発生せず、さらにネットワークでのパケット落ちが発生した場合でもデータの欠落が発生せずにストリームデータを転送することができる。

【0068】(実施の形態2)上記実施の形態1のようにレート変更要求を送出する代りに、図7に示すように上記サーバ400に受信応答処理部420、上記クライアント470に受信応答部421を備えた構成(クライアント471、472についても同様)とし、図8に示すような受信応答を送出することによってバッファのオーバーフローが起こらないようにすることもできる。以下、図7、8に基づいて上記実施の形態1と相違する部分についてシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0069】まず、上記のように転送要求を受けた上記サーバ400の上記開始要求処理部417は、あらかじめ設定された所定数のパケット、例えば256個のパケットの送出を行うように上記レート制御部405に指示する。これによって、該レート制御部405は上記と同

様にして上記送信バッファ 404 に蓄積されたストリームデータを該送信バッファ 404 から読み出されて上記パケット送信部 402 に転送する。次に、パケット送信部 402 ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク 300 に送出する。また、上記開始要求処理部 417 は上記転送要求を行った上記クライアント 470 および上記所定数を受信応答処理部 420 に通知する。

【0070】一方、クライアント 470 の受信応答部 421 はパケット受信部が上記所定数のパケット、例えば 256 個を全部受け取る毎に、受信応答をパケット送信部 411 に通知し、該通知を受けてパケット送信部 411 は上記と同様の処理を行い図 6 (e) に示すような発信元アドレス (クライアント 470 のアドレス) ①、送信先アドレス (サーバ 400 のアドレス) ②、パケット種別識別子 (受信応答) ③、受信した上記所定数のパケットを示す情報 Pr を載せた受信応答パケットを作成しネットワーク 300 へ送出する。上記サーバ 400 のパケット受信部 401 がネットワーク 300 からパケットを受け取り、その識別子から受信応答パケットである旨の判断をして、その内容を受信応答処理部 420 に通知する。これによって受信応答処理部 420 は次の 256 個のパケットの送出をレート制御部 405 に指示し、該レート制御部 405 は上記新たな 256 個のパケットを送出する。

【0071】ここで、現在マルチキャストで送信されているストリームデータを新たに他のクライアント、例えばクライアント 471 が受信しようとする場合、その旨を該クライアント 471 が上記サーバ 400 に対して通知を行う。該通知を受けた上記転送開始要求部 480 は、上記受信応答処理部 420 に上記クライアント 471 が受信を開始したことを通知する。逆に、現在ストリームデータを受信しているクライアント、例えばクライアント 471 が受信を途中で中止しようとする場合、その旨を上記クライアントが上記サーバ 400 に対して通知を行う。該通知を受けた上記転送開始要求部 480 は、上記受信応答処理部 420 に上記クライアント 471 が受信を中止したことを通知する。

【0072】このように上記受信応答処理部 420 には、現在マルチキャストでデータを受信しているクライアントが通知されているので、例えば複数のクライアント 470、471、472 がデータを受信している場合には、上記サーバ 400 の上記受信応答処理部 420 はこれらクライアント 470、471、472 全てから受信応答を受信した時点で次のパケットの送出を上記レート制御部 405 に指示する。

【0073】なお、図 8 (a) に示す例では、クライアント 470、471、472 から受信応答があつてから次の所定数 (256 個) のパケットを送出するようにしているため、受信応答待ち時間とその処理時間との合計時

間 t_0 が送出と次の送出の間に入ることになって、全体の送出時間を遅らせることになる。そこで、図 8 (b) に示すように上記サーバ 400 からのパケットの送出とクライアント 470、471、472 から受信応答を時間的に並行させるようにする。これによって、上記インターバル t_0 をなくすることができる。但し、この場合上記所定数のパケットの 2 回目の送出は、受信応答を確認しないで行われることになり、3 回目の送出は 1 回目の送出に対応する受信応答を確認して実行することになる。

【0074】ここでパケットが欠落した場合、図 8 (c) に示すように上記再送要求部 414 が再送要求を行い上記サーバ 400 から欠落パケットが再送されることになるが、上記受信応答部 421 は上記所定数 (256 個) のパケットが受信されるべき時間に上記欠落パケットが再送されていなければ、この時点では受信応答を出さない。そして、上記再送要求に基づいて上記欠落パケットが再送されて上記所定数 (256 個) のパケットが全部揃った時点で、上記受信応答部 421 は受信応答を出すことになる。

【0075】また、上記クライアント 470 の受信応答部 421 は受信バッファ 412 の空きを常に監視しておき、受信バッファ 412 に所定数のパケットを受信するだけの空きがない場合は空きができるまで受信応答をパケット送信部 411 に通知しないようにすることによってバッファのオーバフローが起こらないようにすることができる。

【0076】(実施の形態 3) 上記実施の形態 2 の構成に追加して図 9 に示すように上記サーバ 400 にパリティ生成部 430、上記クライアント 470 にパリティ処理部 431 を備えた構成 (クライアント 471、472 についても同様) とした場合について、以下図 9、図 8 (d) に基づいて上記実施の形態 1 と相違する部分についてシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0077】上記サーバ 400 のパリティ生成部 430 は、送出するパケットについてあらかじめ設定された所定数単位 (例えば 256 個) 毎に排他論理和パリティを計算し、上記所定数のパケットが送出された後にパリティ計算結果を含む図 6 (f) に示すような発信元アドレス (サーバ 400 のアドレス) ①、受信先マルチキャストアドレス②、データパケットである旨のパケット識別子③、データサイズ④、パケットの順序を表すパケット番号⑤、パリティ情報 Pd を載せたパリティパケットをマルチキャストで送出する。例えば上記所定数が 256 個の場合、図 8 (d) に示すようにパケット 0 ~ 255 の送出後に該パケット 0 ~ 255 に対応するパリティパケット P1 を送出する。以下、同様にパケット 256 ~ 511、512 ~ 767、…の送出後に該パケット 256 ~ 511、512 ~ 767、…に対応するパリティパケット P2、P3、…が送出される。

【0078】一方、クライアント 470 のパケット受信

部 401 はネットワーク 300 から上記パリティパケットを受け取ると、その識別子からパリティパケットである旨の判断をして、その内容をパリティ処理部 431 に通知する。

【0079】該パリティ処理部 431 は上記パケット受信部 410 を常時監視しており、クライアント 470 の受信バッファ 412 に蓄積されるストリームデータに図 5(b) に示すような欠落ができるか否かを検出するようになっている。

【0080】ここで上記所定数の内のパケット 1 つが欠落した場合、上記パリティ処理部 431 は上記パリティパケットに含まれるパリティ計算結果および正常に受信した他のデータパケットのデータに基づいて、上記欠落したパケットのデータを復元し、該データを上記受信バッファ 412 に蓄積されたストリームデータの欠落箇所に挿入する。

【0081】また、上記所定数のパケットのうち 1 つが欠落すると通常上記受信応答は送出されないが、上記のようにパリティパケットにより復元されれば、この時点において上記受信応答部 421 は受信応答を送出する（図 8(d) パケット 0～255 の転送を参照）。

【0082】次に上記所定数の内の 2 つ以上のパケットの欠落が生じた場合、上記パリティ処理部 431 は上記再送要求部 414 に対してこの欠落したパケットの情報を通知し、該再送要求部 414 は上記と同様に再送要求を発行することになる。この場合、上記受信応答は該再送要求に基づいて欠落パケットが再送されて上記所定数（256 個）のパケットが全部揃った時点で、上記受信応答部 421 は受信応答を出すことになる。（図 8(d) パケット 512～767 の転送を参照）。

【0083】以上のように、上記クライアントは上記所定数のパケットのうち 1 つが欠落した場合は、上記パリティパケットから欠落したパケットを復元できることになる。よって、上記で説明した再送要求の送信は上記所定数の内の 2 つ以上のパケットが欠落した場合にのみ行えば良く、再送処理の頻度を下げることができる。

【0084】また、この様なストリームデータをサービスするサーバでは、ハードディスク等の補助記憶装置にパリティ情報を含む RAID 構成を取っている場合が多くあるため、このパリティ情報からパリティパケットを生成することによって、サーバの負荷を上げることなくパリティパケットを作ることができる。

【0085】また、上記各実施の形態で説明した構成をすべて備え、ストリームデータの転送に要求される信頼性等に応じて使用する機能を選択するように構成することも可能である。

【0086】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によると、受信バッファ上でストリームデータのオーバフローがなくなるので、データの欠落が発生しないことになる。また、何らかの原因でたとえデータ欠落が発生しても欠落データを復元したり再送できるので該欠落が補完できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態のブロック図である。

【図 2】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図 3】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図 4】ファイル上の位置番号を示す概念図である。

【図 5】受信バッファのデータ配列を示す概念図である。

【図 6】本発明に使用する各種のパケット構造を示す概念図である。

【図 7】本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図 8】本発明の他の実施の形態のタイムチャートである。

【図 9】本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図 10】可搬媒体による本発明の実施形態を示す概念図である。

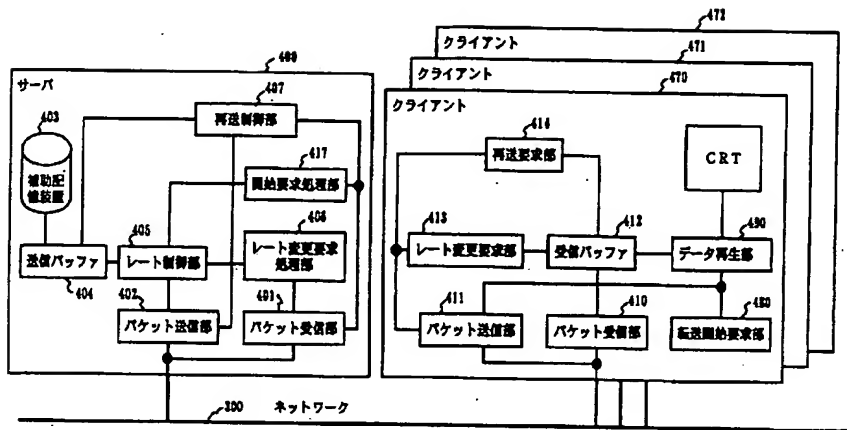
【図 11】従来のストリームデータ転送方法のブロック図である。

【図 12】従来の方法によるトラブルの例を示す概念図である。

【符号の説明】

| | |
|-----|------------|
| 300 | ネットワーク |
| 400 | サーバ |
| 402 | パケット送信部 |
| 403 | 補助記憶装置 |
| 404 | 送信バッファ |
| 405 | レート制御部 |
| 406 | レート変更要求処理部 |
| 407 | 再送制御部 |
| 410 | パケット受信部 |
| 411 | パケット送信部 |
| 412 | 受信バッファ |
| 413 | レート変更要求部 |
| 414 | 再送要求部 |
| 417 | 開始要求処理部 |
| 420 | 受信応答処理部 |
| 421 | 受信応答部 |
| 430 | パリティ生成部 |
| 431 | パリティ処理部 |
| 470 | クライアント |
| 480 | 転送開始要求部 |
| 490 | データ再生部 |

【図 1】



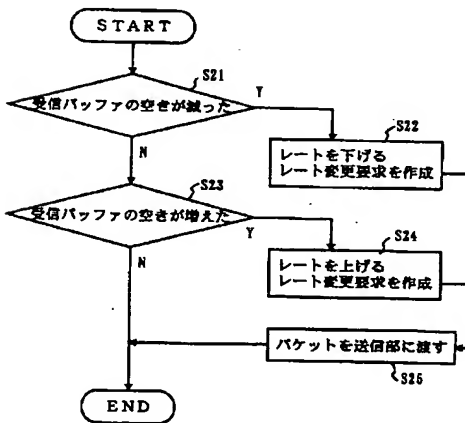
【図 4】

特定ファイルの位置番号

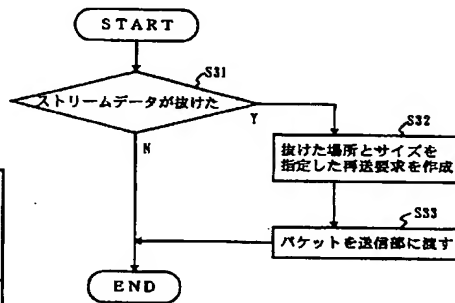
| | | | |
|----|----|-----|-----|
| 0f | 1f | 2f | 3f |
| 4f | 5f | 6f | 7f |
| 8f | 9f | 10f | 11f |

F

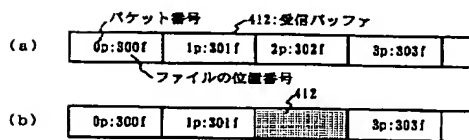
【図 2】



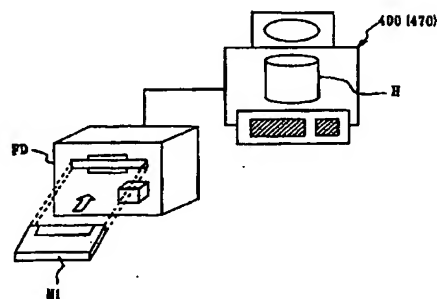
【図 3】



【図 5】



【図 10】



【図 6】

(a) データバケット

| |
|-------------------|
| ①受信元アドレス |
| ②送信先アドレス |
| ③バケット識別子 (データ) |
| ④データサイズ |
| ⑤バケット番号 |
| データ |

(b) レート変更要求

| |
|-----------------------|
| ①受信元アドレス |
| ②送信先アドレス |
| ③バケット識別子 (レート変更要求) |
| ④レート変更要求の場合 要求レート |

(c) 再送要求

| |
|-------------------------|
| ①受信元アドレス |
| ②送信先アドレス |
| ③バケット識別子 (再送要求) |
| ④再送要求の場合再送 要求に係る位置番号 |
| ⑤データサイズ |

(d) 転送開始要求

| |
|----------------------|
| ①受信元アドレス |
| ②送信先アドレス |
| ③バケット識別子 (転送開始要求) |
| ④ファイル名、 ファイル番号 |
| ⑤転送開始位置番号 |

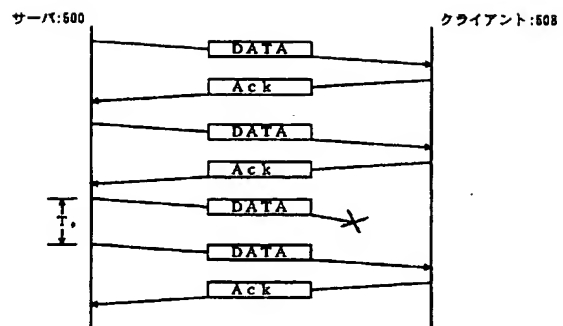
(e) 受信応答バケット

| |
|---------------------|
| ①受信元アドレス |
| ②送信先アドレス |
| ③バケット識別子 (受信応答) |
| Pr受信したバケットを 示す情報 |

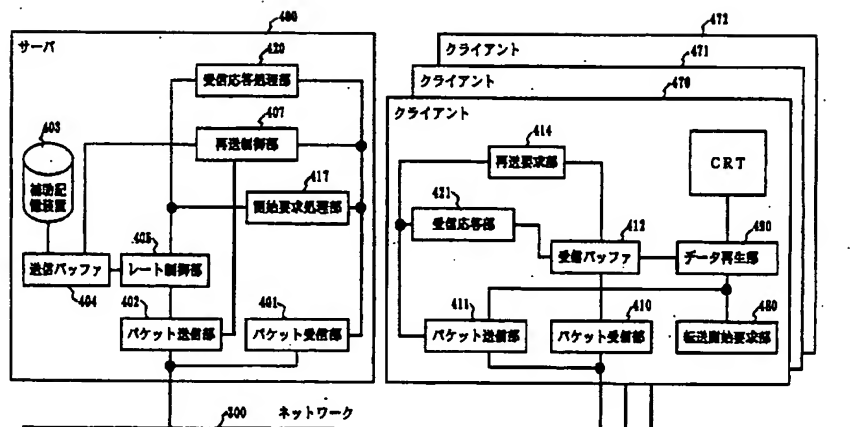
(f) パリティバケット

| |
|-------------------|
| ①受信元アドレス |
| ②送信先アドレス |
| ③バケット識別子 (データ) |
| ④データサイズ |
| ⑤バケット番号 |
| Pdパリティ情報 |

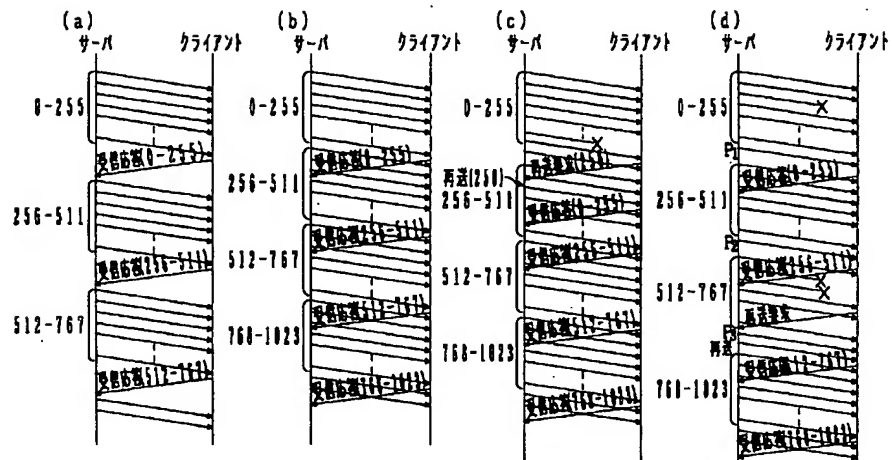
【図 12】



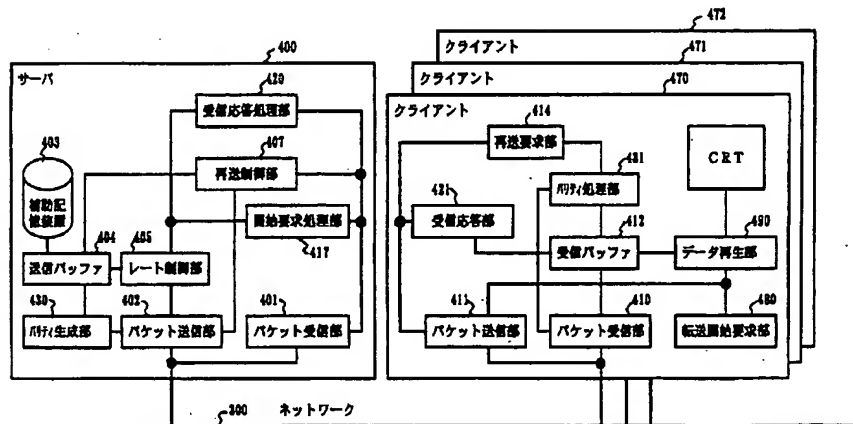
【図 7】



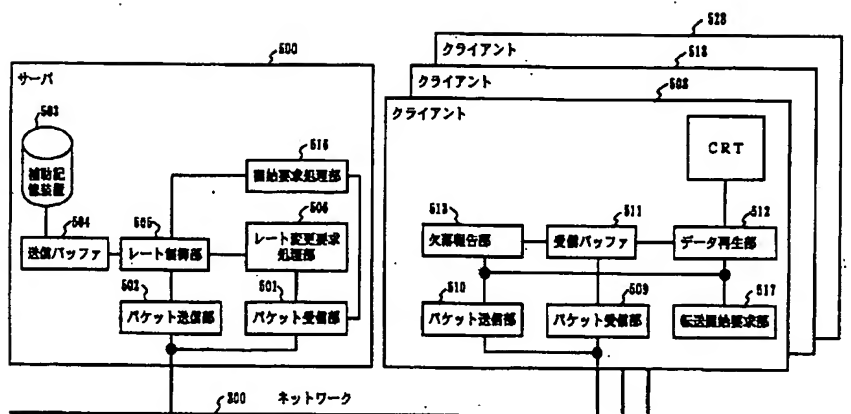
【図 8】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA11 GA21 GB01 JA07 JB06
 JB23 KA12 KD01 KD09 KE07
 KF03 ME08
 5K034 AA05 HH01 HH02 HH06 HH23
 HH50 MM03 MM08